



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月 8日
Date of Application:

出願番号 特願2003-206697
Application Number:

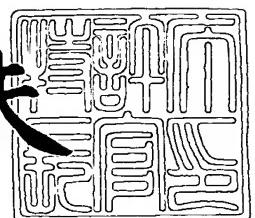
[ST. 10/C] : [JP2003-206697]

出願人 NTT株式会社
Applicant(s):

2003年 8月 21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3068448



【書類名】 特許願
【整理番号】 NTPN0096
【提出日】 平成15年 8月 8日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
【氏名】 福島 茂明
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
【氏名】 猪多 徳朗
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
【氏名】 山内 清茂
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
【氏名】 小澤 仁博
【特許出願人】
【識別番号】 000102692
【氏名又は名称】 NTN株式会社
【代理人】
【識別番号】 100095614
【弁理士】
【氏名又は名称】 越川 隆夫
【電話番号】 053-458-3412
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-263969
【出願日】 平成14年 9月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018511
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車輪用軸受装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記ハブ輪と外側継手部材の結合部における軸方向の引抜耐力が 160 kN 以上ある塑性結合手段を備えていることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 2】

内周に複列の外側転走面を有する外方部材と、前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面とを備えた車輪用軸受装置において、

前記複列の内側転走面のうち一方の内側転走面を外周に形成した内輪を、車輪取付フランジを一体形成したハブ輪または他方の内側転走面を外周に形成した内輪に嵌合させて結合すると共に、この結合部に軸方向の引抜耐力が 160 kN 以上ある塑性結合手段を備えていることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 3】

ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成し、前記ハブ輪と外側継手部材の嵌合部で、外径側に配設した部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、内径側に配設した部材を拡径させて食い込ませ、前記ハブ輪と外側継手部材とを塑性結合により一体化した請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 4】

前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を内嵌させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した請求項 3 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 5】

前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を外嵌させ、前記複列の転がり

軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した請求項 3 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 6】

ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させて着脱自在に結合し、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に外嵌した内輪に、他方の内側転走面を前記ハブ輪に形成し、前記内輪に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、前記ハブ輪を拡径させて食い込ませ、前記内輪とハブ輪とを塑性結合により一体化した請求項 1 または 2 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 7】

前記凹凸部よりも前記拡径部を軸方向に突出させた請求項 3 乃至 6 いずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 8】

前記凹凸部を、独立した複数の環状溝と複数の軸方向溝とを略直交させて形成した交叉溝で構成すると共に、前記突出した拡径部の外径を、前記環状溝の溝底径または前記軸方向溝の溝底径よりも大径に設定した請求項 7 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 9】

前記複列の転がり軸受のうち、インボード側の軸受の負荷容量をアウトボード側よりも高く設定した請求項 1 乃至 8 いずれかに記載の車輪用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等の駆動車輪を支持する車輪用軸受装置に関するもので、特に、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化した車輪用軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

F R 車の後輪、F F 車の前輪、あるいは 4 WD 車の全輪といった自動車の駆動輪は、車輪用軸受装置により懸架装置に支持する。近年、車輪用軸受装置は軽量・コンパクト化を狙って、ハブ輪と等速自在継手と軸受部とをユニット化する傾向にある。

【0003】

図 14 は従来の車輪用軸受装置を示す縦断面図で、ハブ輪 50 と、複列の転がり軸受 60 と、等速自在継手 70 とをユニット化して構成している。ハブ輪 50 は車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 51 を一体に有し、この車輪取付フランジ 51 の円周等配位置には車輪を固定するためのハブボルト 52 を植設している。

【0004】

複列の転がり軸受 60 は外方部材 61 と内方部材 62 と複列の転動体 63、63 とからなり、外方部材 61 は外周に車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ 64 を一体に有し、内周には複列の外側転走面 61a、61a を形成している。一方、内方部材 62 は、前記した外方部材 61 の外側転走面 61a、61a に対向する複列の内側転走面 50a、71a を形成している。この一方の内側転走面 50a はハブ輪 50 の外周に一体形成し、他方の内側転走面 71a は等速自在継手 70 の外側継手部材 71 の外周に一体形成している。複列の転動体 63、63 をこれら転走面 61a、50a と 61a、71a 間にそれぞれ収容し、保持器 65、65 で転動自在に保持している。この場合、内方部材 62 はハブ輪 50 と外側継手部材 71 を指す。軸受部 60 の端部にはシール 66、67 を装着し、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩と、外部からの雨水やダスト等の侵入を防止している。

【0005】

等速自在継手 70 は外側継手部材 71 と図示しない継手内輪、ケージ、およびトルク伝達ボールとからなる。外側継手部材 71 はカップ状のマウス部 72 と、このマウス部 72 から軸方向に延びる軸部 73 を有し、マウス部 72 の内周には軸方向に延びる曲線状のトラック溝 72a を形成している。

【0006】

中空に形成した外側継手部材 71 の軸部 73 をハブ輪 50 に内嵌すると共に、ハブ輪 50 の内周面に凹凸部 53 を形成し、軸部 73 を拡径してこの凹凸部 53 に食い込ませ、その嵌合部を加締めてハブ輪 50 と外側継手部材 71 とを塑性結合している（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0007】

前記の車輪用軸受装置では、従来のセレーション等のトルク伝達手段に比べ嵌合部の緩みを防止でき、かつ嵌合部の摩耗を抑制することができるため、装置の耐久性と操縦安定性を向上させることができる。また、この結合部はトルク伝達手段と、ハブ輪と外側継手部材の結合手段とを併せ持つため、一層の軽量・コンパクト化に寄与する。

【0008】

しかし、こうした車輪用軸受装置において、車輪を取付けるハブ輪 50 と外側継手部材 71 とを塑性結合する手段を採用しているため、製品の結合状況を非破壊方式で確認することは難しく、結合部の強度や耐久性に対する品質保証は、製品の抜取り検査による破壊検査に委ねていた。結合部の品質はハブ輪 50 、すなわち車輪の脱落に直結するため、フェールセーフの観点でそのさらなる信頼性の向上が望まれていた。

【0009】

この問題を解決するため、本出願人は図 13 に示す車輪用軸受装置を既に提案している。この車輪用軸受装置は、ハブ輪 50' と外側継手部材 71' の嵌合部で、外径側に配設した部材（ここではハブ輪 50' ）に硬化させた凹凸部 53 を形成すると共に、この凹凸部 53 に、内径側に配設した部材（ここでは外側継手部材 71' ）を拡径させて食い込ませることにより、ハブ輪 50' と外側継手部材 71' とを塑性結合して一体化し、さらに、内径側に配設した部材 71' の端部を径方向外方に塑性変形させて加締部 74 とし、この加締部 74 により両部材 50' 、 71' を軸方向に固定したものである（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0010】

【特許文献 1】

特開 2001-18605 号公報（第 4 、 5 頁、第 1 図）

【特許文献2】

特開2003-89301号公報（第3、4頁、第1、2図）

【0011】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、車輪用軸受装置において、こうした加締部をはじめ、止め輪等の結合手段を付加することは、ハブ輪50' と外側継手部材71' とを塑性結合する工程に加え、さらに加締工程、あるいは止め輪装着工程等の工程が必要となる。これでは工数が嵩んでコストの高騰を招来することになる。最近は、こうした車輪用軸受装置において、軽量コンパクト化は無論のこと、その品質と信頼性向上に加え、低コスト化への要求は厳しいものがある。

【0012】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、大きなモーメント荷重が装置に作用しても結合部に緩みが発生せず、かつ塑性の結合手段で所定の引抜力でも軸受部の予圧抜けが発生しない低成本な車輪用軸受装置を提供することを目的としている。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項1に記載の発明は、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記ハブ輪と外側継手部材の結合部における軸方向の引抜耐力が160kN以上ある塑性結合手段を備えた構成を採用した。

【0014】

このように、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化した車輪用軸受装置において、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、その結合部における軸方向の引抜耐力を160kN以上ある塑性結合手段を備えているため、結合部に緩みが発生せず、所定のモーメント荷重が負荷されても複列の転がり軸受のすきま変動はなく、長期にわたって強度耐久性を維持できる低成本な車輪用軸受装置を提供することができる。

【0015】

また、本発明のうち請求項2に記載の発明は、内周に複列の外側転走面を有する外方部材と、前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の内側転走面のうち一方の内側転走面を外周に形成した内輪を、車輪取付フランジを一体形成したハブ輪または他方の内側転走面を外周に形成した内輪に嵌合させて結合すると共に、この結合部に軸方向の引抜耐力が160kN以上ある塑性結合手段を備えた構成を採用した。

【0016】

このように、複列の内側転走面のうち一方の内側転走面を外周に形成した内輪を、車輪取付フランジを一体形成したハブ輪または他方の内側転走面を外周に形成した内輪に嵌合させて結合すると共に、その結合部における軸方向の引抜耐力を160kN以上ある塑性結合手段を備えているため、結合部に緩みが発生せず、所定のモーメント荷重が負荷されても複列の転がり軸受のすきま変動はなく、長期にわたって強度耐久性を維持できる低コストな車輪用軸受装置を提供することができる。

【0017】

好ましくは、請求項3に記載の発明のように、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成し、前記ハブ輪と外側継手部材の嵌合部で、外径側に配設した部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、内径側に配設した部材を拡径させて食い込ませ、前記ハブ輪と外側継手部材とを塑性結合により一体化した構成であれば、結合部は充分な引抜耐力を有し、軽量・コンパクト化と低コスト化を達成することができる。

【0018】

好ましくは、請求項4に記載の発明のように、前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を内嵌させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した構成、また、請求項5に記載の発明のように、前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を外嵌させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一

方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した構成、所謂第4世代構造において、部品点数を最小限に削減でき、車両旋回時、装置に曲げモーメント荷重が負荷され、塑性結合部を含む外側継手部材の軸部が曲げられて繰返し応力が発生しても結合部の緩みを防止することができると共に、簡単な構成で引抜耐力の増大を図ることができる。

【0019】

好ましくは、請求項6に記載の発明のように、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させて着脱自在に結合し、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記ハブ輪に外嵌した別体の内輪に形成し、この内輪に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、前記ハブ輪を拡径させて食い込ませ、前記内輪とハブ輪とを塑性結合により一体化した、所謂第3世代構造であれば、当初の軸受すきまを維持できるセルフリテイン構造を提供することができ、軸受部等の標準化による低コスト化を図ることができる。

【0020】

また、請求項7に記載の発明は、前記凹凸部よりも前記拡径部を軸方向に突出させたので、塑性結合部の引抜耐力に加え、この突出した環状の拡径部によってさらに結合部の引抜耐力を増大させることができる。

【0021】

また、請求項8に記載の発明のように、前記凹凸部を、独立した複数の環状溝と複数の軸方向溝とを略直交させて形成した交叉溝で構成すると共に、前記突出した拡径部の外径を、前記環状溝の溝底径または前記軸方向溝の溝底径よりも大径に設定すれば、引抜耐力を環状溝、トルク伝達を軸方向溝でそれぞれ有効に確保できると共に、突出した拡径部のせん断力によって、結合部の引抜耐力を増大させることができる。

【0022】

また、請求項9に記載の発明のように、前記複列の転がり軸受のうち、インボード側の軸受の負荷容量をアウトボード側よりも高く設定すれば、当初の軸受す

きまが維持できると共に、長期にわたって所望の耐久性を確保することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明に係る車輪用軸受装置の第1の実施形態を示す縦断面図である。この車輪用軸受装置は、ハブ輪1と、複列の転がり軸受2と、等速自在継手3とをユニット化して構成している。なお、以下の説明では、車両に組み付けた状態で、車両の外側寄り（図面左側）となる側をアウトボード側、中央寄り側（図面右側）をインボード側という。

【0024】

ハブ輪1は、アウトボード側の端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ4を一体に有し、その円周等配位置にハブボルト10を植設している。ハブ輪1の内周面には凹凸部5を形成し、熱処理によって表面硬さを54～64HRCの範囲に硬化層を形成している。熱処理としては、局部加熱ができる、硬化層深さの設定が比較的容易にできる高周波誘導加熱による焼入れが好適である。

【0025】

なお、凹凸部5は、図2に示すような複数列の溝を直交させた形状を例示することができる。（a）は、旋削等により独立して形成した複数の環状溝6aと、プローチ加工等により形成した複数の軸方向溝6bとを略直交させて構成した交叉溝6で、（b）は互いに傾斜した螺旋溝で構成した交叉溝6'でアヤメローレット状を形成することができる。また、凹凸部5の凸部は良好な食い込み性を確保するために、三角形状等の尖塔形状に形成する。

【0026】

複列の転がり軸受2は、外方部材7と内方部材8と複列の転動体9、9とを備えている。外方部材7は外周に車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ7aを一体に有し、内周には複列の外側転走面7b、7bを形成している。一方、内方部材8は、ハブ輪1と後述する外側継手部材14を指し、外方部材

7の外側転走面7b、7bに対向するアウトボード側の内側転走面1aをハブ輪1の外周に、またインボード側の内側転走面14aを外側継手部材14の外周にそれぞれ形成している。複列の転動体9、9をこれら転走面7b、1aと7b、14a間にそれぞれ収容し、保持器11、11で転動自在に保持している。複列の転がり軸受2の端部にはシール12、13を装着し、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩と、外部からの雨水やダスト等の侵入を防止している。ハブ輪1の外周において、シール12のシールリップが摺接するシールランド部、内側転走面1a、および外側継手部材14の肩部16と当接するインロウ部1bの表面に高周波焼入れによって硬化層を形成している。ここで複列の転がり軸受2は転動体9、9をボールとした複列アンギュラ玉軸受を例示したが、これに限らず転動体に円すいころを使用した複列円すいころ軸受であっても良い。

【0027】

また、この種の車輪用軸受装置においては、複列の転がり軸受2のうち、インボード側は相対的に大きなモーメント荷重を負荷することになる。この左右の転動疲労寿命のバランスを図るため、本実施形態では、複列の転動体9、9のP C D（ピッチ円直径）を、アウトボード側とインボード側とで異ならせ、相対的に大きなモーメント荷重を負荷するインボード側のP C Dをアウトボード側よりも若干大径に設定して負荷容量の増大を図っている。これ以外にも、インボード側の転動体9の個数やサイズを変更し、インボード側軸受の負荷容量の増大を図るようにも良い。

【0028】

等速自在継手3は外側継手部材14と図示しない継手内輪、ケージ、およびトルク伝達ボールとを備えている。外側継手部材14はカップ状のマウス部15と、このマウス部15の底部をなす肩部16と、この肩部16から軸方向に延びる軸部17を有し、マウス部15の内周には軸方向に延びる曲線状のトラック溝15aを形成している。

【0029】

中空に形成した外側継手部材14の肩部16の外周には前記した内側転走面14aを形成している。また、軸部17はハブ輪1のインロウ部1bを圧入する小

径段部17aと、ハブ輪1と嵌合する嵌合部17bを有している。小径段部17aに圧入したハブ輪1のインロウ部1bを肩部16によって突合せた状態で、嵌合部17bをハブ輪1に内嵌すると共に、この嵌合部17bの内径にマンドレルを挿入・抜脱させる等、嵌合部17bを適宜な手段で拡径してハブ輪1の凹凸部5に食い込ませ、この嵌合部17bを加締めてハブ輪1と外側継手部材14とを塑性結合する。これにより、この結合部はトルク伝達手段と、ハブ輪1と外側継手部材14の軸方向結合手段とを併せ持つため、従来のセレーション等のトルク伝達手段をハブ輪1や外側継手部材14に形成し、さらに、それらを軸方向に結合する手段を設ける必要はなく、装置の軽量・コンパクト化を実現することができる。

【0030】

外側継手部材14において、マウス部15の内周に形成したトラック溝15aとシール13が摺接するシールランド部から内側転走面14a、および小径段部17aに亘って表面硬化処理を施している。硬化処理として高周波誘導加熱による焼入れが好適である。また、拡径する嵌合部17bは、鍛造後の素材表面硬さ24HRC以下の未焼入れ部とし、前記したハブ輪1の凹凸部5の表面硬さ54～64HRCとの硬度差を30HRC以上に設定するのが好ましい。これにより、嵌合部17bが凹凸部5に容易に、かつ深く食い込み、凹凸部5の先端が潰れることなく強固に両者を塑性結合することができる。なお、中空状の外側継手部材14の内径に図示しないエンドキャップを装着して、マウス部15に封入された潤滑グリースの外部への漏洩と外部からのダスト侵入を防止している。

【0031】

前述したように、ハブ輪1の内周面には凹凸部5を形成しているが、この凹凸部5の形成範囲は、車輪取付フランジ4を挟んで、車輪のパイロット部1cからアウトボード側の転動体9の作用線（転動体9と内側転走面1aとの接触点と、転動体9の中心とを結んだ線を延長した線）の近傍までとしている。パイロット部1cの内径には座ぐり部1dを形成し、図3（a）に示すように、ハブ輪1の外端面1eよりも拡径部を突出させて形成している。これは予め凹凸部5の軸方向長さより軸部17の嵌合部17bを僅かに突出させ、拡径加締範囲Lを長く設

定することにより、拡径後この嵌合部 17 b が径方向および軸方向に伸びて拡径端部 18 を形成することができる。嵌合部 17 b の拡径により拡径端部 18 だけは拘束されずより大きく拡径される。すなわち、拡径端部 18 の外径 ϕd_1 は凹凸部 5 を構成する環状溝 6 a の溝底径 ϕd_2 、あるいは (b) に示すように、凹凸部 5 を構成する軸方向溝 6 b の溝底径 ϕd_3 よりも大径になっている。したがって、この拡径端部 18 によってハブ輪 1 と外側継手部材 14 の結合部における軸方向の引抜耐力が増大することになる。なお、拡径端部 18 の外径 ϕd_1 は環状溝 6 a の溝底径 d_2 または軸方向溝 6 b の溝底径 ϕd_3 に対して 1.01 ~ 1.15 倍の範囲に設定している。

【0032】

図 4 は本発明に係る車輪用軸受装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図である。前述した第 1 の実施形態と異なる点は、ハブ輪のパイロット部に座ぐりを形成していない点のみで、その他同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0033】

この車輪用軸受装置は、ハブ輪 1' と、複列の転がり軸受 2 と、等速自在継手 3 をユニット化して構成している。ハブ輪 1' のパイロット部 1c の内径には第 1 の実施形態のような座ぐり部ではなく、凹凸部 5 を座ぐり部に相当する分延長して形成している。これに伴い外側継手部材 14 における軸部 17 の嵌合部 17 b' も延長し、ハブ輪 1' の外端面 1e に対して僅かに突出して拡径端部 18 を形成している。したがって、嵌合部 17 b' の拡径加締範囲 L' は、第 1 の実施形態の拡径加締範囲 L よりも長く ($L' > L$) なっており、拡径端部 18 の形成と相俟って一層引抜耐力を増大することができる。

【0034】

図 5 は本発明に係る車輪用軸受装置の第 3 の実施形態を示す縦断面図である。この車輪用軸受装置は従来の拡径加締方式を採用すると共に、結合部の構成が異なる点のみで、その他同一部品同一部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0035】

ハブ輪1の内周面には硬化させた凹凸部5'を形成し、外側継手部材14における軸部17の嵌合部17b"をこの凹凸部5'に食込ませ、ハブ輪1と外側継手部材14を塑性結合している。凹凸部5'の範囲は車輪取付フランジ4を挟んで、車輪パイロット部1cからアウトボード側における転動体9の作用線の近傍までとしている。また、ハブ輪1のアウトボード側端面に座ぐり部1dを形成している。

【0036】

ここで、ハブ輪1の外端面1eと略面一になるように嵌合部17b"の長さを設定しているが、凹凸部5'に関しては、旋削等により独立して形成した複数の環状溝6aと、プローチ加工等により形成した複数の軸方向溝（図示せず）とを略直交させて構成した交叉溝を採用すると共に、環状溝6aと軸方向溝の溝深さが略同一になるよう設定している。これにより、環状溝6aと軸方向溝の個数、寸法等の最適化に加え、交叉溝の先端形状が略四角錐をなし、嵌合部17b"を拡径した時、凹凸部5'に嵌合部17b"を強固に食い込ませることができる。さらに、嵌合部17b"の拡径量について、材料の延性等を考慮し、嵌合部17b"の材料が凹凸部5'に有効に食い込むよう、ハブ輪1の凹凸部5'の内径、嵌合部17b"の内径、およびマンドレル等の拡径治具の外径をそれぞれ決定している。

【0037】

図6は本発明に係る車輪用軸受装置の第4の実施形態を示す縦断面図である。この車輪用軸受装置は、ハブ輪19と、複列の転がり軸受2'、と、等速自在継手21とをユニット化して構成している。なお、前述した実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0038】

ハブ輪19は、アウトボード側の端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ4を一体に有し、その円周等配位置にハブボルト10を植設している。また、ハブ輪19の外周面にはアウトボード側の内側転走面1aを形成し、この内側転走面1aから小径段部19aおよび嵌合部19bを延設している。

【0039】

複列の転がり軸受2'は、外方部材7と内方部材8' と複列の転動体9、9とを備えている。外方部材7は外周に車体(図示せず)に取り付けるための車体取付フランジ7aを一体に有し、内周には複列の外側転走面7b、7bを形成している。一方、内方部材8'は、ハブ輪19と後述する外側継手部材20を指し、外方部材7の外側転走面7b、7bに対向するアウトボード側の内側転走面1aをハブ輪19の外周に、またインボード側の内側転走面20aを外側継手部材20の外周にそれぞれ形成している。複列の転動体9、9をこれら転走面7b、1aと7b、20a間にそれぞれ収容し、保持器11、11で転動自在に保持している。複列の転がり軸受2'の端部にはシール12、13を装着し、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩と、外部からの雨水やダスト等の侵入を防止している。

【0040】

ハブ輪19の外周において、シール12のシールリップが摺接するシールランド部、内側転走面1a、および小径段部19aに亘って高周波誘導加熱による焼入れ硬化処理を施している。また、拡径する嵌合部19bは、鍛造後の素材表面硬さ24HRC以下の未焼入れ部としている。

【0041】

等速自在継手21の外側継手部材20は、S53C等の中炭素鋼からなり、カップ状のマウス部15と、このマウス部15の底部をなす肩部22を有し、この中空の肩部22の外周面にはインボード側の内側転走面20aを直接形成している。また、肩部22の内周面には凹凸部23を形成し、熱処理によって表面硬さを54～64HRCの範囲に硬化層を形成している。熱処理としては、局部加熱ができ、硬化層深さの設定が比較的容易にできる高周波誘導加熱による焼入れが好適であるが、SCr420等の肌焼き鋼を浸炭焼入れし、全表面に硬化層を形成しても良い。

【0042】

ハブ輪19の小径段部19aに圧入した外側継手部材20の肩部22をハブ輪19と突合せ状態で、肩部22をハブ輪19の嵌合部19bに外嵌する。次にこ

の嵌合部 19 b を拡径して肩部 22 の凹凸部 23 に食い込ませ、ハブ輪 19 と外側継手部材 20 とを塑性結合させる。ここで、肩部 22 の内端面 22 a よりも拡径部を軸方向に突出させ、拡径端部 24 を形成している。嵌合部 19 b の拡径により拡径端部 24 だけは拘束されずより大きく拡径されるため、この拡径端部 24 は、前述した第 1、2 の実施形態と同様、凹凸部 23 を構成する軸方向溝または環状溝の溝底径よりも大径に形成され、ハブ輪 19 と外側継手部材 20 の結合部における軸方向の引抜耐力が増大する。

【0043】

図 7 は本発明に係る車輪用軸受装置の第 5 の実施形態を示す縦断面図である。この車輪用軸受装置は、ハブ輪 25 と、複列の転がり軸受 26 と、等速自在継手 27 をユニット化して構成している。なお、前述した実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0044】

ハブ輪 25 は、アウトボード側の端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 4 を一体に有し、外周面にはアウトボード側の内側転走面 25 a を形成し、この内側転走面 25 a からインロウ部 25 b を延設している。インロウ部 25 b には別体の内輪 29 を圧入し、所謂第 3 世代構造を構成している。また、内周面にはセレーション（またはスプライン）28 を形成し、その外端部には環状の係止溝 28 a を形成している。ハブ輪 25 の外周において、シール 1 2 のシールリップが摺接するシールランド部、内側転走面 25 a、およびインロウ部 25 b に亘って高周波誘導加熱による焼入れ硬化処理を施している。また、拡径するインロウ部 25 b は、鍛造後の素材表面硬さ 24 HRC 以下の未焼入れ部としている。

【0045】

一方、内輪 29 は外周面にインボード側の内側転走面 29 a を、内周面に凹凸部 30 を形成している。この内輪 29 は高炭素クロム軸受鋼からなり、ズブ焼入れにより芯部まで硬化処理を施し、少なくとも表面硬さを 58 ~ 64 HRC に設定している。そして、ハブ輪 25 のインロウ部 25 b を拡径してこの内輪 29 の硬化された凹凸部 30 に食い込ませることにより、ハブ輪 25 と内輪 29 を一体

に塑性結合することができる。ここで、凹凸部30よりもインロウ部25bを軸方向に突出させることにより、拡径端部25cは内輪29の面取り部29bに係止し、拡径に加えこのハブ輪25と内輪29の結合部における軸方向の引抜耐力が増大する。

【0046】

等速自在継手27の外側継手部材31は、S53C等の中炭素鋼からなり、カップ状のマウス部15と、このマウス部15の底部をなす肩部32と、この肩部32から軸方向に延びる軸部33を有している。軸部33にはハブ輪25のインロウ部25bを圧入する小径段部33aと、ハブ輪25のセレーション28に係合するセレーション（またはスプライン）34を形成している。セレーション34の先端部には係止溝34aを形成し、断面円形をなすクリップ35を装着している。また、肩部32から小径段部33aに亘って高周波誘導加熱による焼入れによって表面硬さを54～64HRCの範囲に硬化層を形成している。

【0047】

内輪29の端面を外側継手部材31の肩部32に突合せ状態で、セレーション34の係止溝34aに装着したクリップ35を縮径させながら、軸部33をハブ輪25に内嵌して行くが、ハブ輪25のセレーション28に形成した係止溝28aの位置でこのクリップ35が弾性復帰し、係止溝28aに係止する。このように、クリップ35を両係止溝28a、34aに掛け渡すことにより、ハブ輪25と外側継手部材31とを軸方向に着脱自在に結合することができる。本実施形態では、ハブ輪25と内輪29とを塑性結合により強固に結合しているため、所定の引抜荷重がかかっても複列の転がり軸受26の予圧抜けを抑制することができる。

【0048】

図8は本発明に係る車輪用軸受装置の第6の実施形態を示す縦断面図である。この車輪用軸受装置は、ハブ輪36と、複列の転がり軸受37と、等速自在継手（図示せず）とをユニット化して構成している。なお、前述した実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0049】

ハブ輪36は、アウトボード側の端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ4を一体に有し、外周面にはこの車輪取付フランジ4から円筒状のインロウ部36bを延設している。インロウ部36bには複列の転がり軸受37を圧入し、所謂第1世代構造を構成している。また、内周面にはセレーション（またはスプライン）28を形成している。ハブ輪36は、S53C等の中炭素鋼からなり、その外周面において、車輪取付フランジ4のインボード側の基部およびインロウ部36bに亘って高周波誘導加熱による焼入れ硬化処理を施している。また、拡径するインロウ部36bの端部における嵌合部36cは、鍛造後の素材表面硬さ24HRC以下の未焼入れ部としている。

【0050】

一方、複列の転がり軸受37は、内周面に複列の外側転走面7bを形成した外輪38と、一対の内輪39、29とを備えている。内輪39は外周面にアウトボード側の内側転走面39aを形成している。また、内輪29は外周面にインボード側の内側転走面29aを、内周面に凹凸部30を形成している。これら外輪38および内輪39、29はSUJ2等の高炭素クロム軸受鋼からなり、ズブ焼入れにより芯部まで硬化処理を施し、少なくとも表面硬さを58～64HRCに設定している。そして、ハブ輪36のインロウ部36bの嵌合部36cを拡径して内輪29の硬化された凹凸部30に食い込ませることにより、ハブ輪36と内輪29を一体に塑性結合することができ、ハブ輪36に複列の転がり軸受37を一体固定している。

【0051】

ハブ輪36のセレーション28、および内径から端面36d（図中一点鎖線）は、複列の転がり軸受37を一体固定した後に形成している。そして、図示しない外側継手部材を内嵌して内輪29の端面をこの外側継手部材の肩部に突合せ状態で、固定ナットあるいはクリップ等にて軸方向に着脱自在に結合している。本実施形態では、ハブ輪36と内輪29とを塑性結合により強固に結合しているため、所定の引抜荷重がかかっても複列の転がり軸受37の予圧抜けを抑制することができる。

【0052】

図9は、本発明に係る複列の転がり軸受を示す縦断面図で、前述した第6の実施形態（図8）の変形例となる第7の実施形態である。この実施形態は、複列の転がり軸受40と、図示しないハブ輪と等速自在継手とをユニット化して構成している。なお、第6の実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0053】

複列の転がり軸受40は、内周面に複列の外側転走面7bを形成した外輪38と、一対の内輪41、29とを備えている。内輪41は外周面にアウトボード側の内側転走面41aと、この内側転走面41aから小径のインロウ部41bを形成している。インロウ部41bには内輪29を圧入し、所謂第1世代構造を構成している。ここで、内輪41は、S53C等の中炭素鋼からなり、内側転走面41aおよびインロウ部41bに亘って高周波誘導加熱による焼入れ硬化処理を施している。また、拡径するインロウ部41bの端部における嵌合部41cは、鍛造後の素材表面硬さ24HRC以下の未焼入れ部としている。

【0054】

そして、内輪41の嵌合部41cを拡径して内輪29の硬化された凹凸部30に食い込ませることにより、内輪41と内輪29を一体に塑性結合することができる。その後、内輪41の内径から端面41d（図中一点鎖線）を研削により仕上げ加工し、図示しないハブ輪にこの複列の転がり軸受40を圧入している。さらに、前述した第6の実施形態と同様、ハブ輪に外側継手部材を内嵌し、内輪29の端面をこの外側継手部材の肩部に突合せ状態で、固定ナットあるいはクリップ等にて軸方向に着脱自在に結合している。

【0055】

図10は本発明に係る車輪用軸受装置の第8の実施形態を示す縦断面図である。この車輪用軸受装置は、ハブ輪36と、複列の転がり軸受42と、等速自在継手（図示せず）とをユニット化して構成している。この実施形態は、前述した第6の実施形態（図8）と複列の転がり軸受の構成が異なるのみで、その他第6の実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0056】

複列の転がり軸受42は、車体に取り付けるための車体取付フランジ7aを一体に有し、内周面に複列の外側転走面7bを形成した外方部材7と、一対の内輪39、29とを備えている。本実施形態では、この複列の転がり軸受42をハブ輪36のインロウ部36bに圧入し、所謂第2世代構造を構成している。そして、インロウ部36bの嵌合部36cを拡径して内輪29の硬化された凹凸部30に食い込ませることにより、ハブ輪36と内輪29を一体に塑性結合し、ハブ輪36に複列の転がり軸受37を一体固定している。

【0057】

図11は、本発明に係る複列の転がり軸受を示す縦断面図で、前述した第8の実施形態（図10）の変形例となる第9の実施形態である。この実施形態は、複列の転がり軸受43と、図示しないハブ輪と等速自在継手とをユニット化して構成している。なお、第8の実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0058】

複列の転がり軸受43は、外周面に車体取付フランジ7aを一体に有し、内周面に複列の外側転走面7bを形成した外方部材7と、一対の内輪41、29とを備えている。内輪41は外周面にアウトボード側の内側転走面41aと、この内側転走面41aから小径のインロウ部41bを形成している。このインロウ部41bに内輪29を圧入し、所謂第2世代構造を構成している。そして、内輪41の嵌合部41cを拡径して内輪29の硬化された凹凸部30に食い込ませることにより、内輪41と内輪29を一体に塑性結合している。その後、この複列の転がり軸受40を圧入し、前述した第6の実施形態と同様、ハブ輪に外側継手部材を内嵌して固定ナットあるいはクリップ等にて軸方向に着脱自在に結合している。なお、第8および第9の実施形態とも、第6および第7の実施形態と同様、ハブ輪36あるいは内輪41の内径から端部36d、41d（図中一点鎖線）は、セレーション28を含め、研削等により、拡径後、仕上げ加工をしている。

【0059】

本出願人が実施した結合部の引抜試験では、外側継手部材の軸部の端部を径方向外方に塑性変形させて加締部を形成し、この加締部によりハブ輪と外側継手部

材とを軸方向に固定した従来の結合手段（以下揺動加締という）よりも、こうした軸部の嵌合部を拡径し、ハブ輪の凹凸部に食い込ませて塑性結合した結合手段（以下拡径加締という）の方が高い引抜耐力を有していることが検証されている。また、同時に実施した耐久試験において、装置に所定のモーメント荷重を負荷させた場合、結合手段の結合力が弱いと、当初設定した複列の転がり軸受の予圧量が減少、所謂予圧抜けが発生して軸力の低下を招来することが判った。この軸力の低下は、ひいては結合部の破断に繋がる恐れがあり、結合部の引抜耐力と装置の耐久寿命との関係を検証することが重要であることに着目した。

【0060】

本出願人は、従来の揺動加締方式および拡径加締方式で作製した種々のサンプルにより結合部の引抜試験を実施した。図12はその引抜試験の結果を示している。ハブ輪と外側継手部材等の結合部を軸方向に分離させる引抜荷重を順次負荷していくにつれ、急激に結合部が変位する時点（結合部の滑り開始点）があることが判明した。すなわち、この滑り開始点が軸受の予圧抜けを誘発し、軸力の低下を招来することになる。また、この結合部の引抜耐力が装置の耐久寿命に対して支配的であることも判った。

【0061】

図12において、実施例B、Cは第1の実施形態（図1）、実施例Aは第4の実施形態（図6）、実施例Dは第2の実施形態（図4）、また、実施例Eは第5の実施形態（図7）、Fは第3の実施形態（図5）の試験結果を示している。一方、比較例G、H、J、Kは、従来の揺動加締を用いた構造の試験結果を示している。

【0062】

この結果から判るように、従来の揺動加締方式に比べ拡径加締方式は2倍以上の引抜耐力を備え、その結合部の変位量も小さく剛性が高い。また、従来の揺動加締方式では、略80kNまでの引抜力では結合部は僅かの変位量で止まっているが、それ以上の引抜力が生じると急激に滑りが発生し、軸受部の予圧抜けの発生が予想される。これに対して、拡径加締方式では、略200kNまでの引抜力では結合部は殆ど変位せず、充分な剛性を備えている。さらに、実施例Eのよう

な従来の拡径加締構造であっても、凹凸部を構成する環状溝あるいは軸方向溝の仕様を最適条件に設定することにより、160kNの引抜力において、充分な剛性を備えており、その結合部に滑りが発生することはない。

【0063】

以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

【0064】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明に係る車輪用軸受装置は、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記ハブ輪と外側継手部材の結合部における軸方向の引抜耐力が160kN以上ある塑性結合手段を備えている構成を採用したので、結合部に緩みが発生せず、所定のモーメント荷重が負荷されても複列の転がり軸受のすきま変動はなく、長期にわたって強度耐久性を維持できる低コストな車輪用軸受装置を提供することができる。

【0065】

また、本発明に係る車輪用軸受装置のように、内周に複列の外側転走面を有する外方部材と、前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の内側転走面のうち一方の内側転走面を外周に形成した内輪を、車輪取付フランジを一体形成したハブ輪または他方の内側転走面を外周に形成した内輪に嵌合させて結合すると共に、この結合部に軸方向の引抜耐力が160kN以上ある塑性結合手段を備えた構成を採用しても同様の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る車輪用軸受装置の第1の実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】

(a) は、本発明に係るハブ輪の凹凸部形状を示す縦断面図で、軸方向溝と独立した環状溝との交叉溝で構成したアヤメローレット形状を示す。

(b) は同上、互いに傾斜した螺旋溝で構成したアヤメローレット形状を示す。

【図 3】

(a) は、本発明に係る車輪用軸受装置における第 1 の実施形態を示す要部断面図である。

(b) は、同上部分側面図である。

【図 4】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 5】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 3 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 6】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 4 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 7】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 5 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 8】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 6 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 9】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 7 の実施形態を示す縦断面図で、第 6 の実施形態の変形例である。

【図 10】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 8 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 11】

本発明に係る車輪用軸受装置の第 9 の実施形態を示す縦断面図で、第 8 の実施形態の変形例である。

【図 12】

ハブ輪と外側継手部材の結合部における引抜試験結果を示すグラフである。

【図13】

従来の車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

【図14】

同上

【符号の説明】

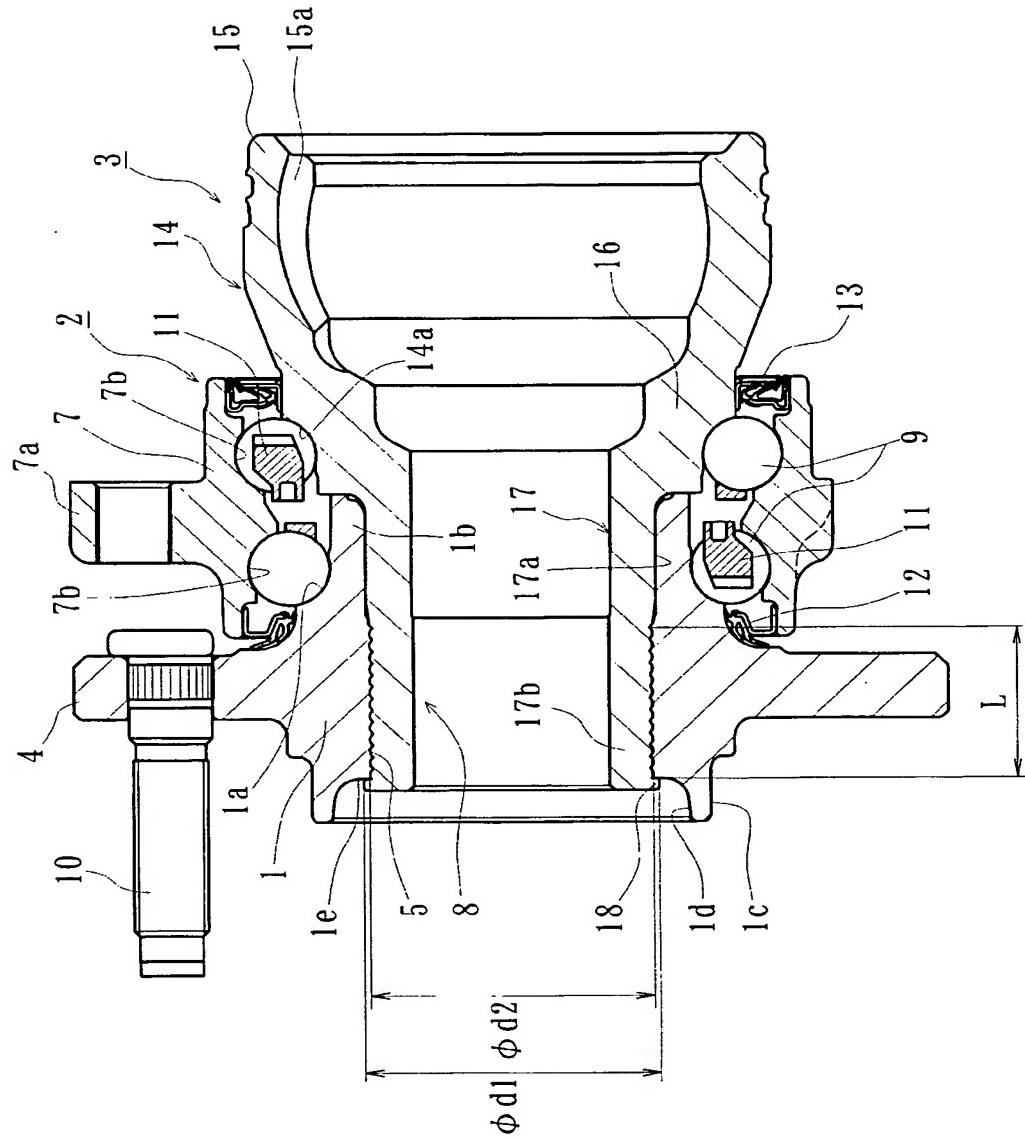
| | |
|-----------------------------------|----------|
| 1、1'、19、25、36 | ハブ輪 |
| 1 a、14 a、20 a、25 a、29 a、39 a、41 a | 内側転走面 |
| 1 b、25 b、36 b、41 b | インロウ部 |
| 1 c | パイロット部 |
| 1 d | 座ぐり部 |
| 1 e | 外端面 |
| 2、2'、26、37、40、42、43 | 複列の転がり軸受 |
| 3、21、27 | 等速自在継手 |
| 4 | 車輪取付フランジ |
| 5、5'、23、30 | 凹凸部 |
| 6、6' | 交叉溝 |
| 6 a | 環状溝 |
| 6 b | 軸方向溝 |
| 7 | 外方部材 |
| 7 a | 車体取付フランジ |
| 7 b | 外側転走面 |
| 8、8' | 内方部材 |
| 9 | 転動体 |
| 10 | ハブボルト |
| 11 | 保持器 |
| 12、13 | シール |
| 14、20、31 | 外側継手部材 |
| 15 | マウス部 |
| 15 a | トラック溝 |

| | |
|--------------------------------------|----------|
| 16、22、32 | 肩部 |
| 17、33 | 軸部 |
| 17a、19a、33a | 小径段部 |
| 17b、17b'、17b''、19b、36c、41c | 嵌合部 |
| 18、24、25c | 拡径端部 |
| 22a | 内端面 |
| 28、34 | セレーション |
| 28a、34a | 係止溝 |
| 29 | 内輪 |
| 35 | クリップ |
| 36d、41d | 後加工部 |
| 38 | 外輪 |
| 50、50' | ハブ輪 |
| 50a、71a | 内側転走面 |
| 51 | 車輪取付フランジ |
| 52 | ハブボルト |
| 53 | 凹凸部 |
| 60 | 複列の転がり軸受 |
| 61 | 外方部材 |
| 61a | 外側転走面 |
| 62 | 内方部材 |
| 63 | 転動体 |
| 64 | 車体取付フランジ |
| 65 | 保持器 |
| 66、67 | シール |
| 70、70' | 等速自在継手 |
| 71、71' | 外側継手部材 |
| 72 | マウス部 |
| 72a | トラック溝 |

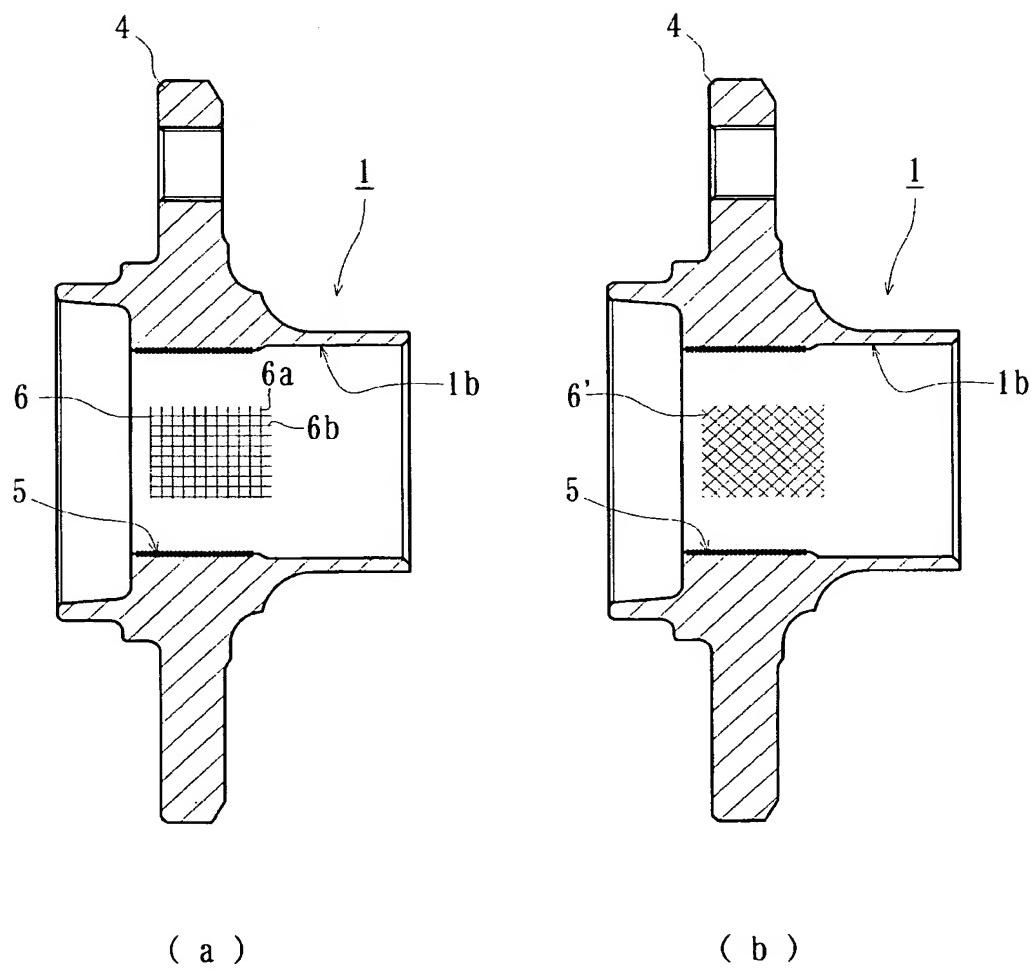
| | |
|------|----------|
| 7 3 | 軸部 |
| 7 4 | 加締部 |
| d 1 | 拡径端部の外径 |
| d 2 | 環状溝の溝底径 |
| d 3 | 軸方向溝の溝底径 |
| L、L' | 拡径加締範囲 |

【書類名】 図面

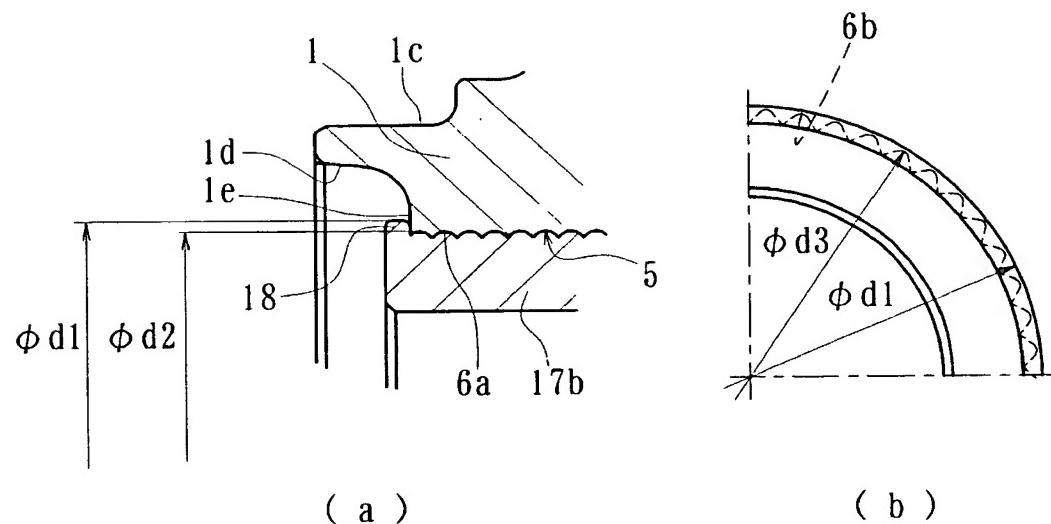
【図1】



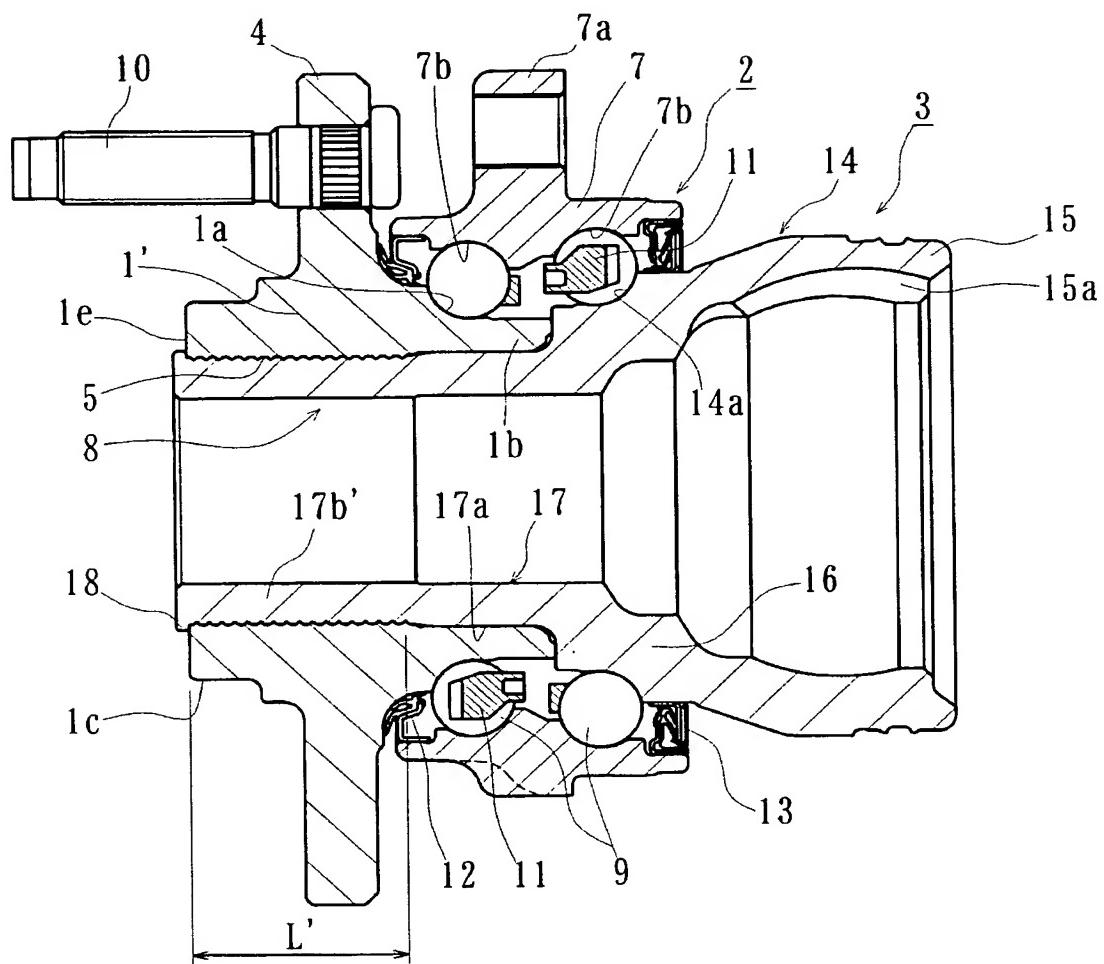
【図2】



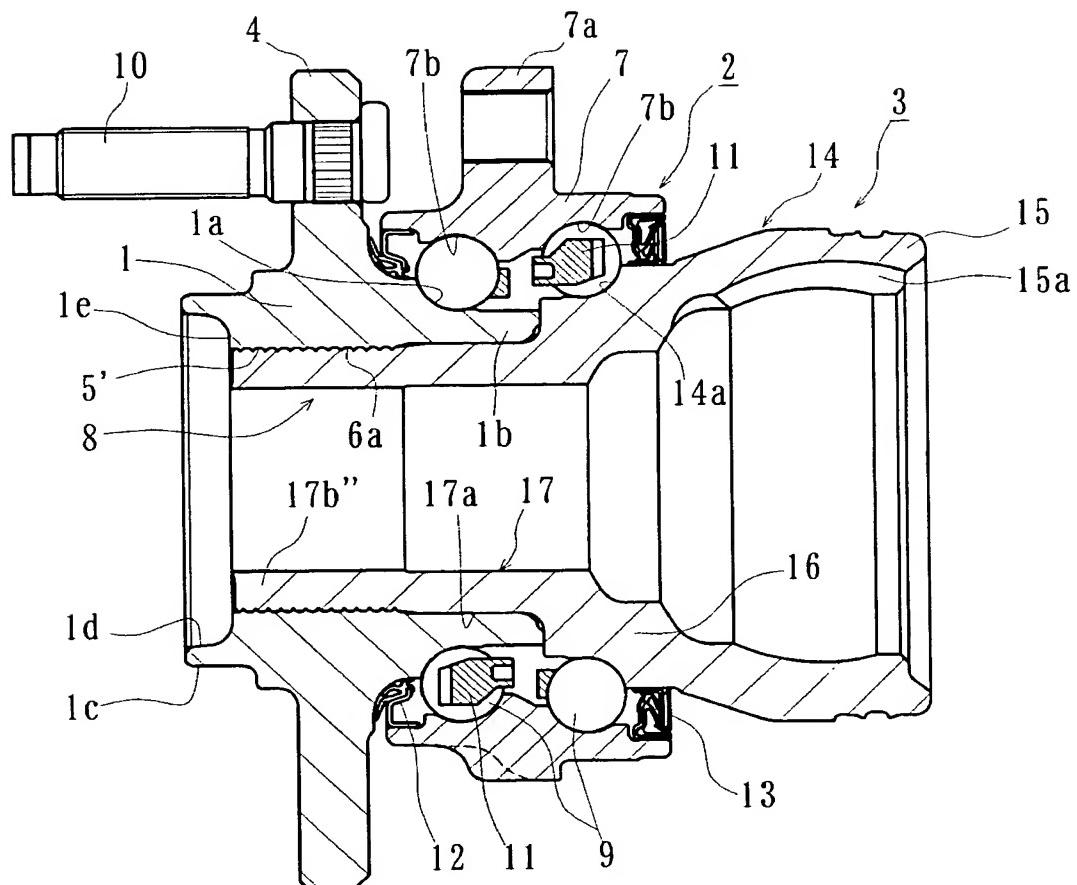
【図3】



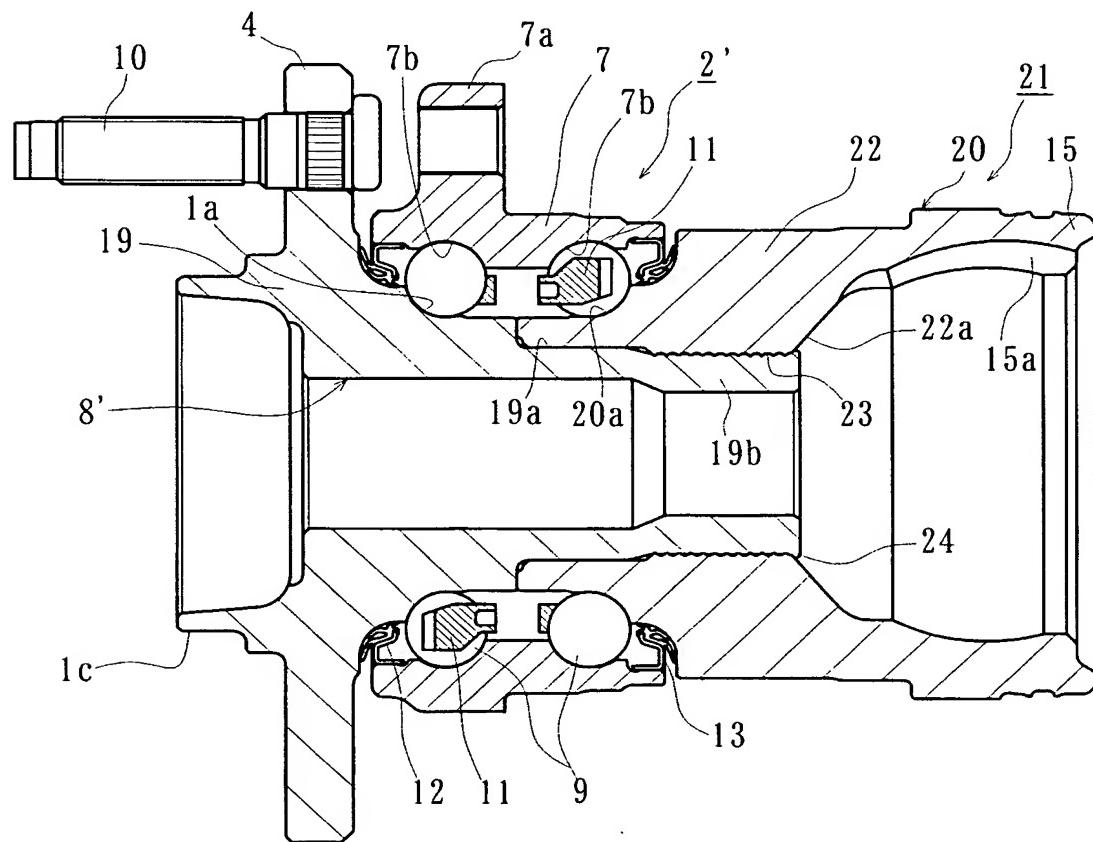
[図 4]



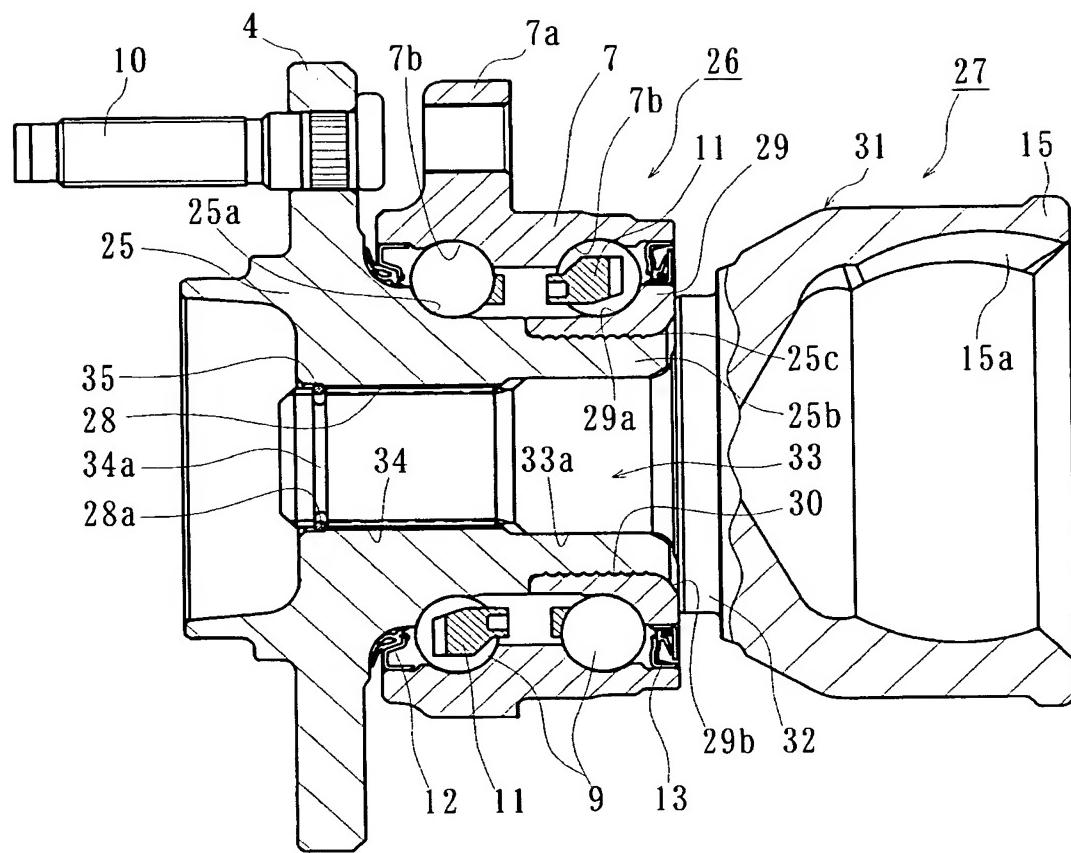
【図 5】



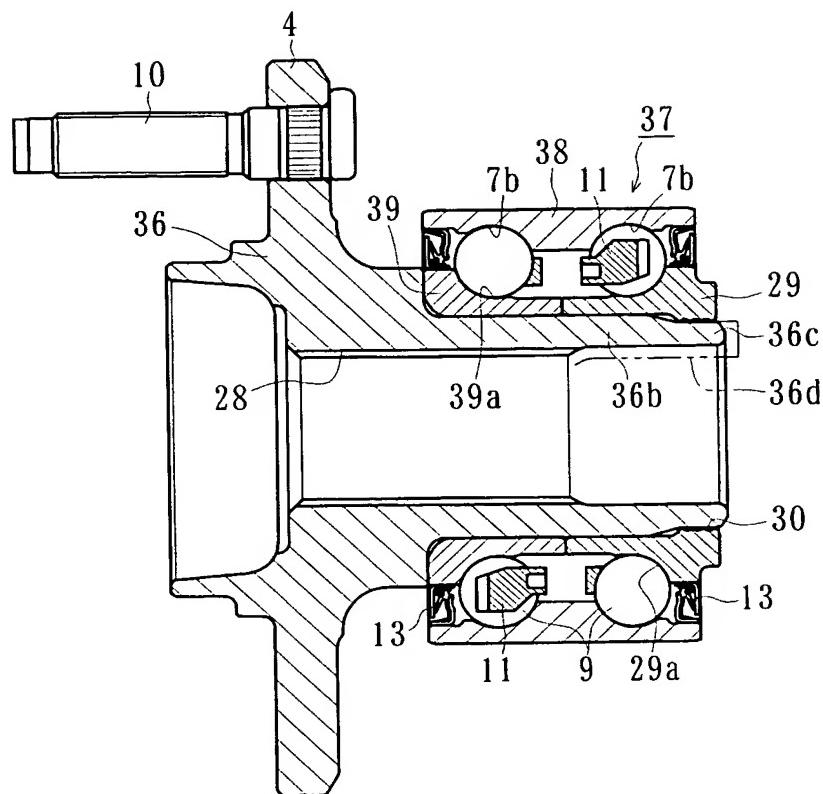
【図6】



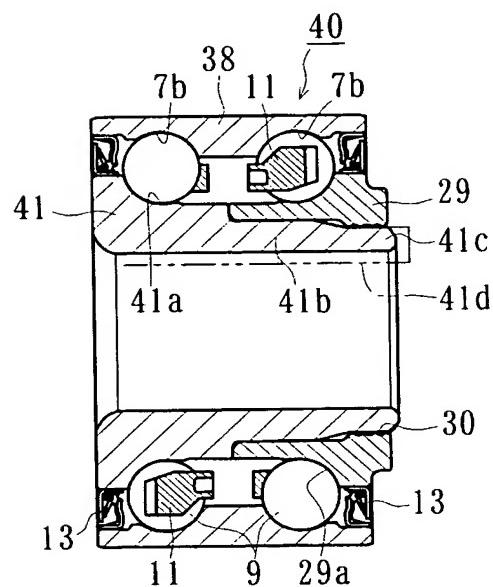
【図7】



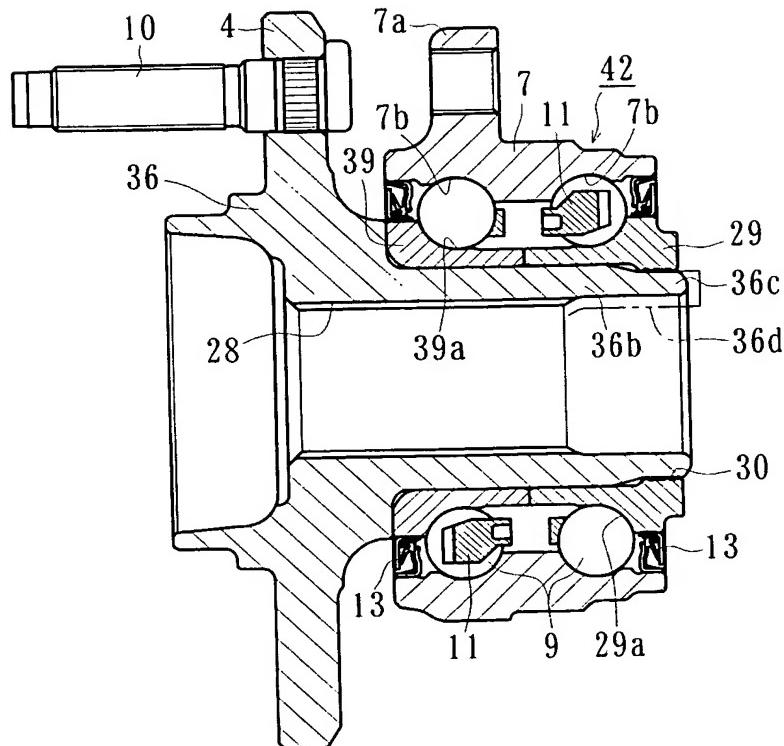
【図8】



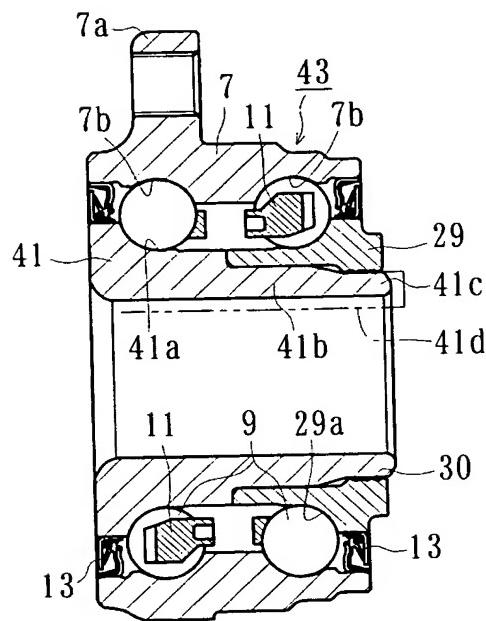
【図9】



【図10】

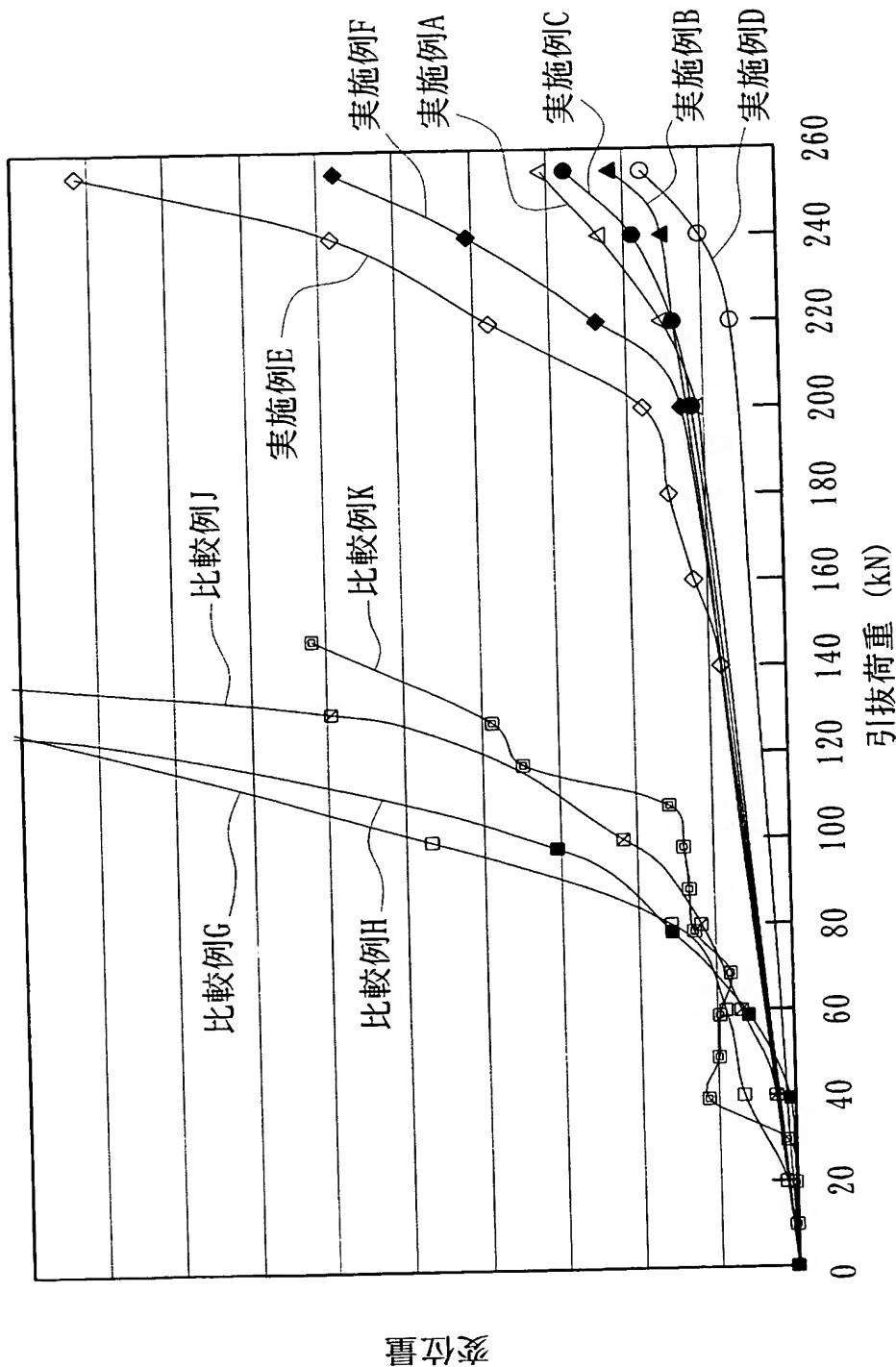


【図11】

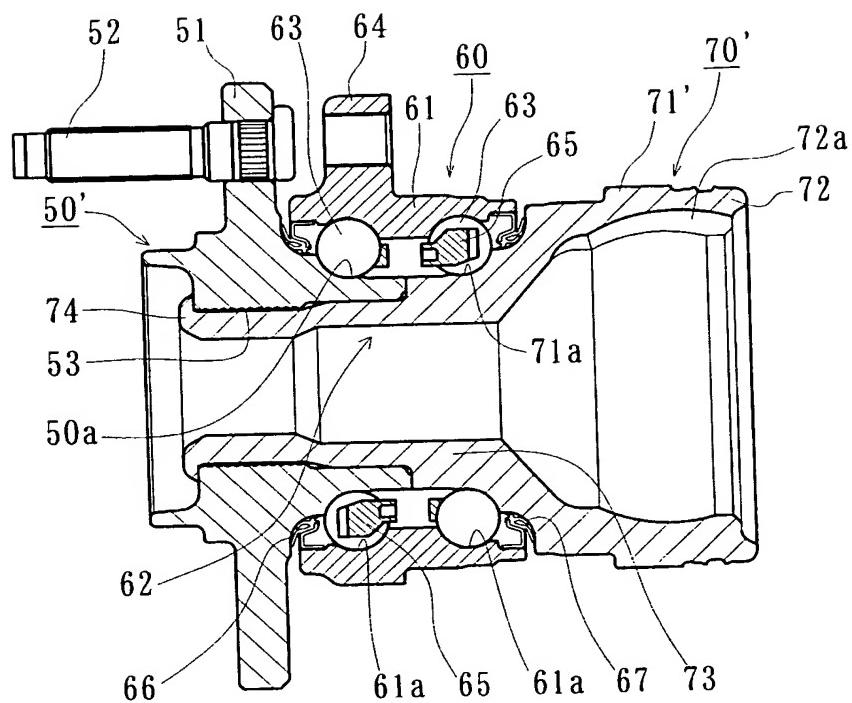


【図12】

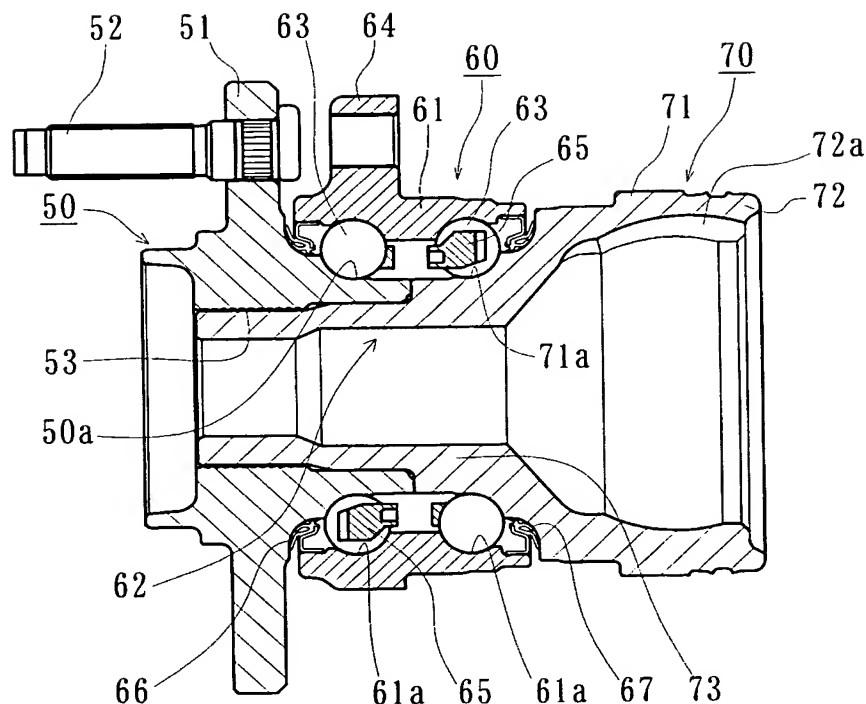
引抜荷重と変位量の関係



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

大きなモーメント荷重が装置に作用しても結合部に緩みが発生せず、かつ単一の結合手段で所定の引抜力でも軸受部の予圧抜けが発生しない低成本な駆動車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】

ハブ輪1と等速自在継手3と複列の転がり軸受2とをユニット化し、ハブ輪1と等速自在継手3の外側継手部材14とを嵌合させ、複列の転がり軸受2における内側転走面のうち少なくとも一方の内側転走面1aをハブ輪1に有し、このハブ輪1の内周に硬化させた凹凸部5を形成すると共に、この凹凸部5に、外側継手部材14の嵌合部17bを拡径させて食い込ませ、ハブ輪1と外側継手部材14とを塑性結合により一体化し、160kN以上の引抜耐力を備えた駆動車輪用軸受装置。

【選択図】 図1

特願 2003-206697

出願人履歴情報

識別番号 [000102692]

1. 変更年月日 1990年 8月23日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
氏 名 エヌティエヌ株式会社
2. 変更年月日 2002年11月 5日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
氏 名 N T N株式会社